

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

**IMG 204 – Analisis Peralatan Makanan**  
***[Food Instrumental Analysis]***

Masa: 3 jam  
*[Duration: 3 hours]*

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

*[Please check that this examination paper consists of TEN pages of printed material before you begin the examination.*

**Arahan:** Jawab **LIMA** (5) soalan. Bahagian A **WAJIB** dijawab. Bahagian B pilih **EMPAT** (4) soalan sahaja.

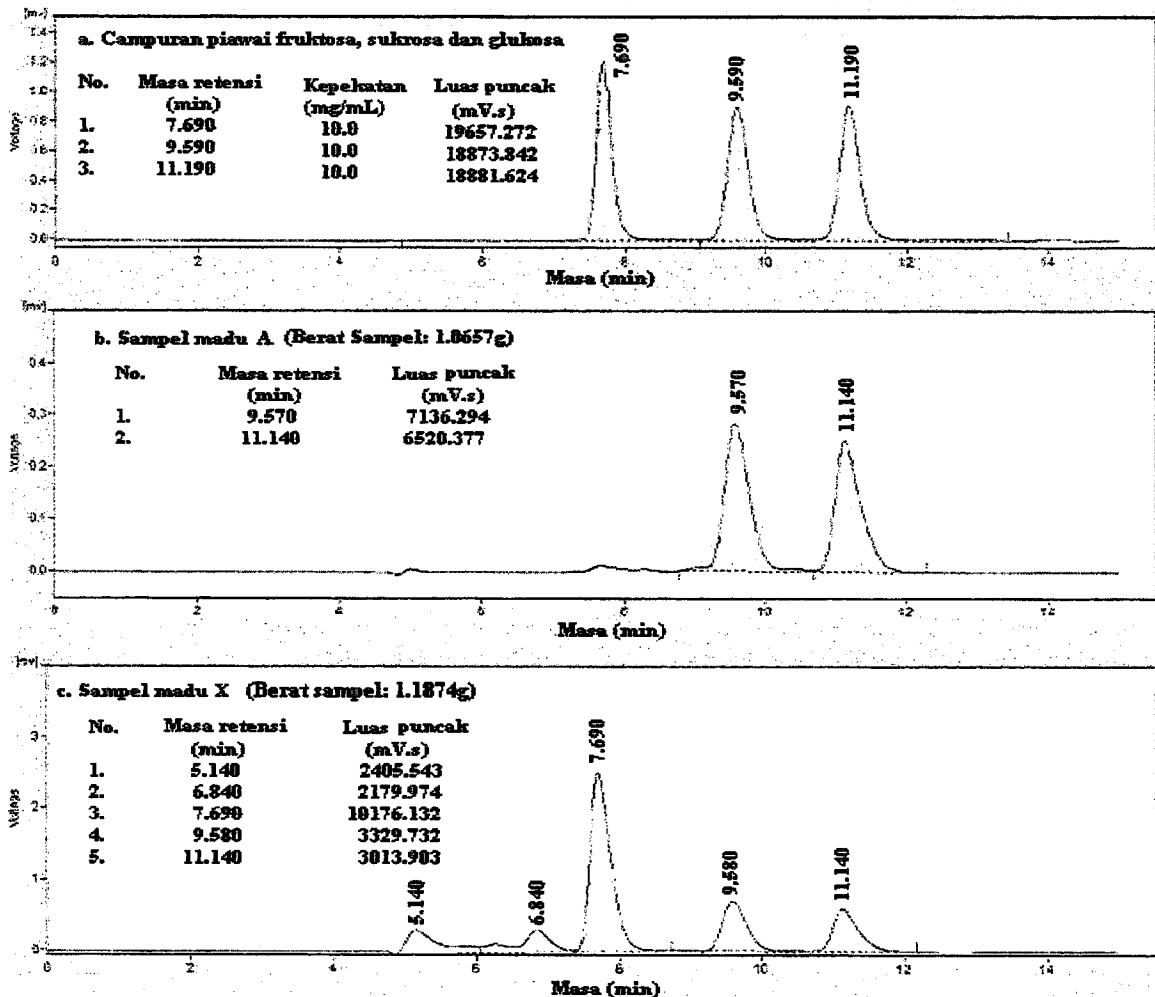
**[Instructions:** Answer **FIVE** (5) questions. Section A is **COMPULSORY**. Answer **FOUR** (4) questions from Section B.

...2/-

**BAHAGIAN A.** Soalan ini wajib dijawab.

**SECTION A.** This question must be answered

- Rajah 1 menunjukkan 3 kromatogram yang diperolehi daripada analisis HPLC bagi larutan piawai campuran gula, larutan sampel madu A dan X. Dalam analisis tersebut, turus penukar kation Water<sup>TM</sup> Sugar Pak I dan fasa bergerak 0.0001 M Ca-EDTA telah digunakan.



**Rajah 1**

...3/-

[IMG 204]

- (a) Daripada Rajah 1a, kenalpasti identity ketiga-tiga puncak yang ditunjukkan dengan menghuraikan mekanisme yang terlibat dalam turus penukar kation.  
(5 markah)
- (b) Sekiranya, sampel dicairkan kepada 100 mL, hitungkan peratusan kandungan gula penurun dalam kedua-dua sampel madu.  
(10 markah)
- (c) Berdasarkan keputusan yang diperolehi daripada bahagian (b), komen terhadap ketulinan kedua-dua sampel madu menurut Akta Makanan 1983 dan Peraturan-peraturan Makanan 1985 Malaysia.  
(5 markah)

- Figure 1 shows 3 chromatograms obtained from a HPLC analysis for standard sugar mixture, solutions of honey samples Brand A and X. A Water<sup>TM</sup> Sugar Pak I cation-exchange column and 0.0001 M Ca-EDTA mobile phase were used in the analysis.

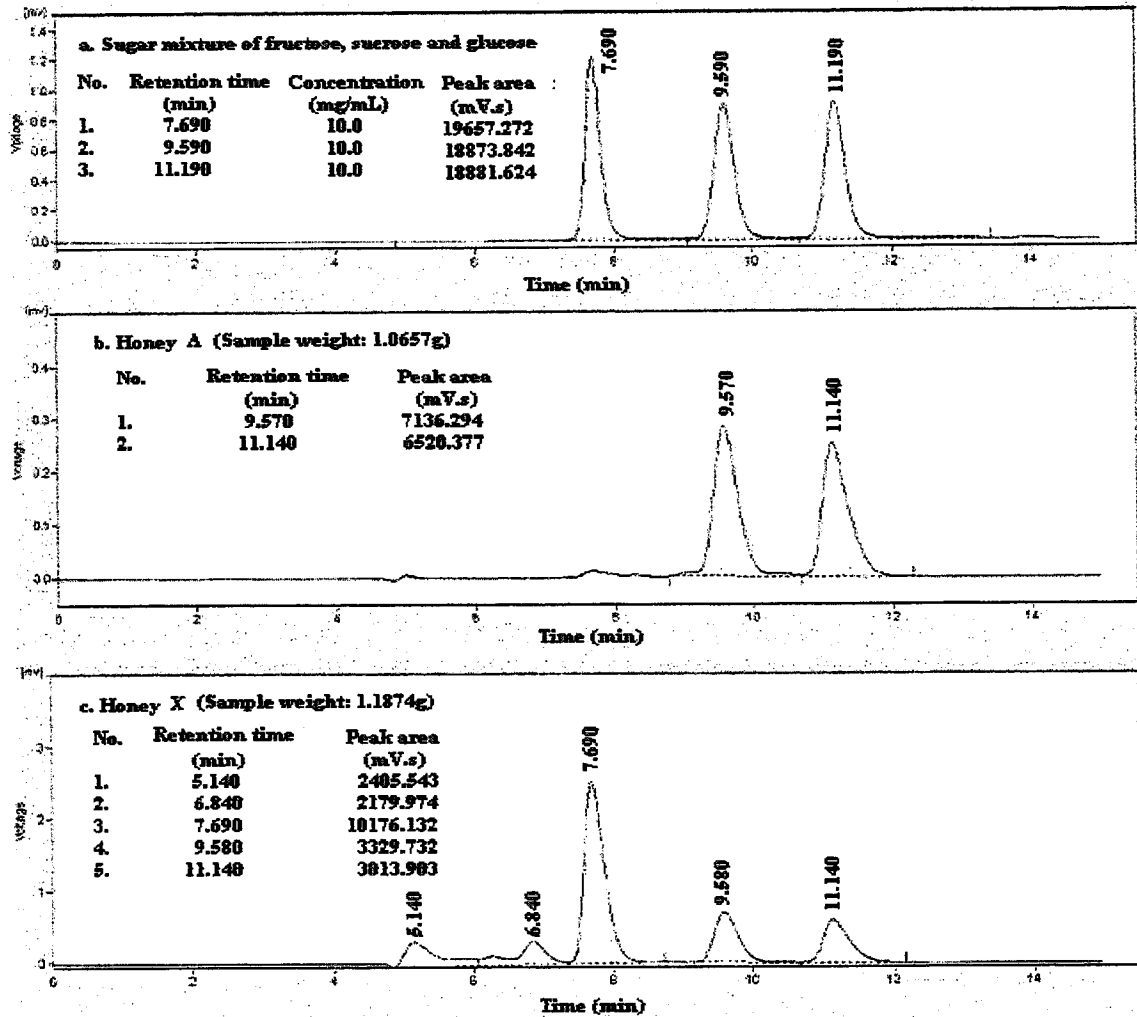


Figure 1

...5/-

- (a) *From Figure 1a, identify each peak based on the elution mechanism manifested by cation-exchange resins.*  
(5 marks)
- (b) *If samples were diluted to 100 mL, calculate the percentage of reducing sugar in both samples.*  
(10 marks)
- (c) *From the result obtained in part (b), comment the genuineness of each sample based on Malaysia Food Act 1983 and Regulations 1985.*  
(5 marks)

**BAHAGIAN B.** Jawab empat (4) soalan daripada bahagian ini.

**SECTION B.** Answer four (4) questions from this section.

2. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.

- (a) Terangkan apa yang berlaku apabila suatu larutan MX disemburkan ke dalam spektrofotometer penyerapan atom nyala (FAAS). Kaitkan bagaimana kesempurnaan pengatoman membantu kejituan penentuan kuantitatif logam.  
(12 markah)
- (b) Berikan penjelasan tentang kedudukan monokromator yang berbeza dalam spektroskopi penyerapan atom dibandingkan dengan kedudukannya di dalam spektroskopi Uv-vis.  
(8 markah)

2. *Answer both sections in this question*

(a) *Explain what happens when a solution MX is aspirated into flame atomic absorption spectrophotometer (FAAS). Relate how the efficiency of atomization helps in accurate quantitative determination of metals.*

*(12 marks)*

(b) *Give an explanation on the different position of monochromator in atomic absorption spectroscopy in comparison to its position in Uv-vis spectroscopy.*

*(8 marks)*

3. *Tuliskan catatan ringkas tentang perkara-perkara berikut:*

- (i) Putaran spesifik
- (ii) Had pengesanan dalam kaedah spektroskopi atom
- (iii) Elusi gradien
- (iv) Resin penukar ion
- (v) Piawai dalaman

*(20 markah)*

3. *Write short notes on the following statements:*

- (i) *Specific rotation*
- (ii) *Detection limit in atomic spectroscopy method*
- (iii) *Gradient elution*
- (iv) *Ion exchange resin*
- (v) *Internal standard*

*(20 marks)*

4. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.

- (a) Dalam penyediaan sampel susu untuk penentuan kalsium dengan kaedah spektroskopi penyerapan atom, anda telah lupa untuk menambahkan sama ada larutan EDTA atau lanthanum klorida ( $\text{LaCl}_3$ ).
- (i) Adakah ini akan memberi nilai kandungan Ca lebih tinggi atau lebih rendah daripada nilai sebenarnya?
  - (ii) Kenapa perlu ditambah mana-mana larutan tersebut untuk mendapatkan keputusan kandungan Ca yang lebih jitu?
  - (iii) Terangkan dengan ringkas apa yang berlaku dengan penambahan setiap larutan tersebut.

(14 markah)

- (b) Berikan tiga perbezaan antara spektroskopi pemancaran atom dan spektroskopi penyerapan atom nyala. Jelaskan bagaimana perbezaan ini mempengaruhi jenis unsure/elemen yang boleh dikesan dengan kedua kaedah ini.

(6 markah)

4. *Answer both sections in this question*

- (a) *In your preparation of an ashed milk sample for calcium determination by atomic absorption spectroscopy, you forgot to add either EDTA or  $\text{LaCl}_3$ .*
- (i) *Would you likely over or underestimate the true Ca content?*
  - (ii) *Why would it likely be necessary to add one of these to obtain accurate results?*
  - (iii) *Briefly explain how each of these works.*

(14 marks)

... 8/-

- (b) *Give three differences between emission spectroscopy and flame atomic absorption spectroscopy. Explain how these differences influence the elements that can be detected by these two methods.*

(6 marks)

5. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.

- (a) Satu larutan X menunjukkan transmitans 0.100 pada sesuatu jarak gelombang dalam kaedah spektroskopi Uv-Vis.

- (i) Apakah absorbans larutan X tersebut?
- (ii) Jika larutan X mempunyai kepekatan 0.02 g/L dan transmitansnya diukur dengan sel panjang 1 cm, apakah molar absorptivity sebatian itu pada jarak gelombang yang sama? (Berat molekul sebatian ialah 100).
- (iii) Kira transmitans yang dijangka di dalam sel panjang 5 cm bagi larutan X tersebut.
- (iv) Kira transmitans yang dijangka di dalam sel panjang 5 cm bagi sesuatu larutan Y yang mempunyai kepekatan separuh daripada kepekatan asal larutan X.

(8 markah)

- (b) Apakah prinsip asas kaedah elektroforesis? Terangkan bagaimana pemisahan molekul protein boleh dilakukan dengan kaedah elektroforesis. Berikan dua contoh teknik elektroforesis.

(12 markah)



5. *Answer both sections in this question*

(a) *A solution X has a transmittance of 0.100 at a certain wavelength in spectroscopy Uv-vis method.*

(i) *What is the absorbance of solution X?*

(ii) *If solution X has a concentration of 0.02 g/L and its transmittance is measured in a glass cuvette with a pathlength of 1 cm, what is the molar absorptivity of the compound at the same wavelength? (Molecular weight of compound is 100).*

(iii) *Calculate the expected transmittance in a cuvette with pathlength of 5 cm of the solution X.*

(iv) *Calculate the expected transmittance in a cuvette with pathlength of 5 cm of a solution Y with a concentration that is halved of the concentration of the original solution X.*

*(8 marks)*

(b) *What are the basic principles of electrophoresis? Explain how separation of protein can be performed in electrophoresis method. Give two examples of the electrophoresis technique.*

*(12 marks)*

6. *Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.*

(a) *Jelaskan prinsip bagi kromatografi fasa normal dan kromatografi fasa terbalik. Beri satu contoh turus yang sering diguna untuk setiap mod pemisahan tersebut.*

*(10 markah)*

(b) *Huraikan tiga jenis alat pengesanan kromatografi gas.*

*(10 markah)*

... 10/-

6. *Answer both sections in this question.*
- (a) *Explain the principles of normal phase chromatography dan reverse phase chromatography. Give an example of a column that is normally used for each type of the separation modes.*  
(10 marks)
- (b) *Describe three types of detectors in gas chromatography.*  
(10 marks)
7. *Apakah yang dimaksudkan dengan kalorimetri penskanan diferensial (DSC)? Nyatakan aplikasi kaedah ini dalam analisis makanan berasaskan tiga contoh kelas bahan makanan. (satu kegunaan bagi setiap satu).*  
(20 markah)
7. *What is meant by differential scanning calorimetry (DSC)? State the application of this method in food analysis based on three examples of major food components.*  
(20 markah)